

19u20015  
#4  
5102



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 100 62 828.1

**Anmeldetag:** 17. Dezember 2000

**Anmelder/Inhaber:** Burger AG automation Technology,  
Nesselwang/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zum Umformen  
und Weiterbe- und Verarbeiten von Material-  
stücken

**IPC:** B 21 D, B 29 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 13. Dezember 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Hoiß

Bu20DE

Burger

Cobra

### Beschreibung

#### Verfahren und Vorrichtung zum Umformen und Weiterbe- und Verarbeiten von Materialstücken

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Umformen und Weiterbe- und Verarbeiten von Materialstücken, insbesondere Rohrleitungen, mit verstellbaren Biegeeinrichtungen.

Es sind in der Praxis bereits mehrere Biegeeinrichtung bekannt, mit denen zum Teil kompliziert gebogene Teile hergestellt werden können.

Das Biegen ist dabei aber verhältnismäßig zeitaufwendig, da die einzelnen Biegeabschnitte nacheinander durchgeführt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen mit dem ein rationelles Umformen auch komplizierter Formen möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die einzelnen Biegeeinrichtung frei beweglich sind und wenigstens annähernd gleichzeitig Biegungen am Materialstück ausführen.

Das Materialstück wird von allen Biegeeinrichtungen nahezu gleichzeitig erfasst und alle Biegungen können frei im Raum gleichzeitig ausgeführt werden.

Eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, daß an jedem der beiden Endabschnitte des jeweiligen Materialstückes eine Biegeeinrichtung angreift, während im dazwischen liegenden Abschnitt eine der Zahl der vorgesehenen weiteren Biegungen entsprechende Anzahl von Biegeeinrichtungen am Materialstück angreifen.

Dabei kann die Anzahl der Biegeeinrichtungen entsprechend der Höchstzahl von vorgesehenen Biegungen ausgelegt sein; beim jeweiligen Biegevorgang werden dann nur so viele Biegeeinrichtungen eingesetzt wie Biegungen erforderlich sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß beim insbesondere seitlichen Auseinanderfahren von inneren Biegeeinrichtungen gleichzeitig die jeweils äußeren Biegeeinrichtung insbesondere in Längsrichtung gegeneinander fahren.

Dadurch können die Biegungen exakt ausgeführt werden und es ist keine unzulässige Materialstreckung zu befürchten.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Biegeeinrichtungen mit profilierten Rollen versehen sind, wobei das zu biegende Materialstück in die Profilierung beim Biegevorgang eingreift.

Wenn die Profilierung der Rollen dem Durchmesser des Materialstückes entspricht, ist sichergestellt, daß sich der Querschnitt des Materialstückes im Bieungsbereich nicht verändert.

Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung profilierte Doppelrollen vorgesehen sind, zwischen denen das zu biegende Materialstück eingelegt wird.

Damit ist das Materialstück im Bieungsbereich vollständig über seinen Umfang geführt, so daß keine Verformungen des Querschnitts eintreten können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die beiden äußeren Biegeeinrichtungen mit Greiferzangen ausgerüstet sind.

Damit ist erreicht, daß die Enden des Materialstückes durch die Greiferzangen während des Biegevorganges festgelegt werden.

Sehr vorteilhaft ist es, wenn erfindungsgemäß auch die Greiferzangen profiliert ausgebildet sind.

Als sehr vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in die beiden durch die Biegeeinrichtungen bzw. Greiferzangen gehaltenen Endabschnitte der rohrförmigen Materialstücke Dichtnippel axial eingepresst werden.

Diese Dichtnippel werden einerseits beim späteren Einsatz der gebogenen Rohrstücke verwendet und können auch bereits während des Biegevorganges eingesetzt werden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Endabschnitte beim Einpressen von Dornen bzw. Dichtnippel in diese Endabschnitte um etwa  $45^\circ$  aufgeweitet bzw. aufgebördelt werden.

Durch die dabei im Materialstück hervorgerufene Materialspannung wird eine gute Anlage und damit eine sehr gute Abdichtung erzielt.

Eine sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das aus Kunststoff bestehende Materialstück zum Biegen erwärmt wird.

Dabei ist es möglich, daß das Materialstück vor dem Biegen erwärmt wird.

Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, daß das Materialstück während des Biegevorganges erwärmt wird.

Es ist jedoch auch möglich, daß das Materialstück nach dem Anbringen aller Biegungen erwärmt wird.

Damit werden die beim Kaltbiegen entstehenden Spannungen im Materialstück abgebaut.

Eine Kombination der Erwärmungsvorgänge ist dabei möglich und zum Teil auch angezeigt.

Als sehr vorteilhaft hat es sich ergeben, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Erwärmung wenigstens bis in den thermoelastischen Bereich des eingesetzten Kunststoffes erfolgt.

Eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zum Erwärmen eine Wärmestrahlung eingesetzt wird.

Dabei ist es erfindungsgemäß möglich, daß zum Erwärmen eine Infrarot-Strahlungsheizung eingesetzt wird.

Es ist jedoch auch möglich, daß zum Erwärmen des Kunststoff-Rohrstückes Wasserdampf eingesetzt wird, der durch das Rohrstück hindurchgeleitet wird.

Zum Erwärmen des Kunststoffrohres kann gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung Heißluft eingesetzt werden.

Dabei ist es möglich, daß gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Heißluft während des Verformungsvorganges des Kunststoff-Rohrstückes unter Druck im Rohrstück belassen wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, daß das Materialstück nach Abschluß des Biegevorganges und der Erwärmung gekühlt wird.

Damit wird die beim Biegen festgelegte Raumform des Materialstückes fixiert.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn erfindungsgemäß zum Kühlen kaltes Wasser durch das Rohrstück gepreßt wird.

Damit wird eine sehr schnelle Abkühlung und Fixierung des Materialstückes erreicht.

Eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück während des Biegevorganges unter Innendruck gesetzt wird.

Dadurch wird erreicht, daß die Querschnittsform des rohrförmigen Materialstückes beim Biegen erhalten bleibt.

Bei schwierigen Biegungen ist es erfindungsgemäß auch möglich, daß die Querschnittsform des Rohrstückes während des Biegevorganges durch einen eingeschobenen, flexiblen Kern stabilisiert wird.

Dieser Kern verhindert das Einfallen der Wände beim Biegen und kann nach Abschluß des Biegevorganges einfach herausgezogen werden.

Eine vorteilhafte Vorrichtung zum Durchführen des aufgezeigten Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Biege- bzw. Umformeinrichtungen auf Basisschlitten sitzen und verfahrbar angeordnet sind.

Dadurch können die Einrichtungen in jede beliebige Position verfahren.

Eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, daß wenigstens zwei nebeneinanderliegende Bahnen für die Basisschlitten vorgesehen sind.

Dadurch ist es möglich, die Biegeeinrichtungen auch aneinander vorbeifahren zu lassen.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Biegeeinrichtungen mit mehreren Biegekernen ausgestattet sind, die unterschiedliche Biegeradien und/oder unterschiedliche Rillengrößen aufweisen.

Dadurch ist es möglich, den jeweils passenden Biegekern einzusetzen, womit die Vorrichtung sehr flexibel ist.

Die Auswahl des jeweiligen Biegekerns erfolgt dabei vollautomatisch und wenn kein passender Biegekern vorhanden ist, können diese - ebenfalls vollautomatisch - ausgewechselt werden.

Dazu ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Bearbeitungs- bzw. Biegeeinrichtungen als Roboter ausgebildet sind, die das gerade benötigte Werkzeug aus einem Magazin zu entnehmen vermögen.

Gemäß einer vorteilhaften weiteren Ausgestaltung ist dabei eine Steuereinrichtung vorgesehen, mit welcher wenigstens die Biegeparameter der Biegeeinrichtungen ausgewählt und deren Biegebewegungen gesteuert werden.

Mit einer derartigen Vorrichtung können verhältnismäßig lange Rohrleitungen aus Kunststoff gleichzeitig mit einer Vielzahl von Biegungen versehen werden.

Es ist jedoch auch möglich gleichzeitig mehrere kürzere Rohrleitung, die dann auch weniger Biegungen aufweisen, mit der entsprechenden Anzahl Biegungen auszustatten.

Mit einer derartigen Vorrichtung ist es aber auch möglich Metalleitungen zu biegen; dabei ist es günstig, wenn an jeder Biegeeinrichtung ein Biegefingerring angeordnet ist, der die Rohrleitung entlang dem vorgesehenen Bogenabschnitt eng an den Biegekern anlegt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß sowohl einzelne Bearbeitungseinrichtungen als auch mehrere Gruppen von Bearbeitungseinrichtungen zum gleichzeitigen Bearbeiten von mehreren Rohrstücken bzw. alle Bearbeitungseinrichtungen zum wenigstens annähernd gleichzeitigen Bearbeiten eines einzigen Rohrstückes ansteuerbar sind.

Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, daß eine Aufwärmstrecke und eine Trenneinheit für das Kunststoffrohr vorgesehen sind, wobei der Trenneinheit ein Transportschlitten nachgeschaltet ist.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn der Transportschlitten als Tandem-Transportschlitten mit zwei Aufnahmen für das zu transportierende Rohrstück ausgebildet und vorzugsweise CNC gesteuert ist.

Der Transportschlitten weist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung eine Wärmekapselung auf, um ein Abkühlen der zu transportierenden, erwärmten Rohrstücke zu vermeiden.



Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vermag der Transportschlitten eine oder mehrere Übernahmepositionen anzufahren. Das ist abhängig davon, ob ein langes, nahezu die gesamte Vorrichtung benötigendes Rohrstück verformt werden soll oder mehrere kurze Rohrstücke, die auch nur wenige Biegungen erfahren sollen.

Weiterhin ist es sehr vorteilhaft, wenn erfindungsgemäß die vorgesehenen Greiferwerkzeuge wärmeisoliert, kühlbar oder heizbar ausgebildet sind.

Damit kann eine für den jeweiligen Einsatz optimale Ausgestaltung gewählt werden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Umformwerkzeuge (Roboter) als Übergabeeinrichtungen ausgebildet sind, welche das fertig umgeformte Rohrstück an ein Puffer- oder Transportsystem weiterzugeben vermögen.

Es kann auch vorgesehen sein, daß die Bearbeitungsstationen (Roboter) mit Doppelbiegeeinrichtungen versehen sind.

Dadurch können an einer Bearbeitungsstation gleichzeitig zwei evtl. auch unterschiedliche Biegungen durchgeführt werden.

Dabei hat es sich als sehr vorteilhaft ergeben, wenn die Doppelbiegeeinrichtungen einen vorzugsweise variierbaren Abstand voneinander aufweisen und die beiden Biegeeinrichtungen gegeneinander verdrehbar angeordnet sind.

Eine beispielhafte Vorrichtung zum Umformen von Kunststoffrohren weist eine Zuführvorrichtung auf, an die sich eine Aufwärmstrecke anschließt. In dieser Aufwärmstrecke sind Infrarotstrahler angeordnet. Am Ende der Aufwärmstrecke ist eine Trenneinheit angeordnet, in welcher Rohrstücke entsprechend der notwendigen Länge abgetrennt werden.

Der anschließende Tandem-Transportschlitten ist CNC gesteuert und übernimmt das jeweilige Rohrstück an zwei Stellen und transportiert dieses zur vorgesehenen Übernahme position. Der Transportschlitten weist eine Wärmekapselung auf, um ein Abkühlen des Rohrstückes beim Transport zu verhindern. In der Übernahme position werden die Endabschnitte des Rohrstücks von zwei Greiferzangen erfasst und dann mit 45° Aufweitungen versehen. Dies erfolgt mit entsprechenden Dornen, die axial in die Enden des Rohrstückes eingepresst werden. Daraufhin werden in diese Aufweitungen Dichtnippel eingesetzt. Das Aufweiten kann auch beim Einsetzen der Dichtnippel unmittelbar erfolgen.

Entsprechend der Anzahl der vorgesehenen Biegungen greifen Biegeeinrichtungen zwischen den beiden Greiferzangen am Rohrstück an. Alle Biegungen am Rohrstück werden gleichzeitig durchgeführt, wozu die Biegeeinrichtungen frei im Raum verfahren. Die beiden Greiferzangen fahren dabei aufeinander zu, um eine unzulässige Streckung des Kunststoffmaterials zu vermeiden.

Die Greiferzangen und die Biegeeinrichtungen sind als Roboter ausgebildet, können sich frei im Raum bewegen und die notwendigen Werkzeuge selbständig aus jeweiligen Magazinen entnehmen.

Diese Roboter sind auf drei parallel zueinander verlaufenden Bahnen auf Basisschlitten frei verfahrbar angeordnet.

Alle Werkzeuge sind heizbar, kühlbar und wärmeisoliert, so daß eine optimale Gestaltung der Umformvorgänge steuerbar ist.

Nach dem Abschluss des Umformvorganges wird das Kunststoffrohr abgekühlt, damit die Biegungen vollständig erhalten bleiben.

Danach wird das fertige Gebilde von den Robotern an ein Transportsystem weitergereicht, wobei ein Zwischenpuffer vorgesehen sein kann.

Es ist möglich, die Roboter mit Doppelbiegeeinrichtungen auszustatten, wodurch die Anzahl der möglichen Biegungen verdoppelt wird.

Je nach den gegebenen Anforderungen können zum Umformen eines Rohrstückes gleichzeitig alle Werkzeuge eingesetzt werden.

Bei kürzeren Rohrstücken, die auch weniger Biegungen verlangen, können dagegen mehrere Rohrstücke vom Transportschlitten eingebracht werden, die dann annähernd gleichzeitig umgeformt werden können.

Diese Rohrstücke können durchaus auch unterschiedlich gestaltet werden.

Bu20DE

Burger

Cobra

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Umformen und Weiterverarbeiten von Materialstücken, insbesondere Rohrleitungen, mit verstellbaren Biegeeinrichtungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Biegeeinrichtung frei beweglich sind und wenigstens annähernd gleichzeitig Biegungen am Materialstück ausführen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an jedem der beiden Endabschnitte des jeweiligen Materialstückes eine Biegeeinrichtung angreift, während im dazwischen liegenden Abschnitt eine der Zahl der vorgesehenen weiteren Biegungen entsprechende Anzahl von Biegeeinrichtungen am Materialstück angreifen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim insbesondere seitlichen Auseinanderfahren von inneren Biegeeinrichtungen gleichzeitig die jeweils äußeren Biegeeinrichtung insbesondere in Längsrichtung gegeneinander fahren.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegeeinrichtungen mit profilierten Rollen versehen sind, wobei das zu biegende Materialstück in die Profilierung beim Biegevorgang eingreift.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß profilierte Doppelrollen vorgesehen sind, zwischen denen das zu biegende Materialstück eingelegt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens die beiden äußeren Biegeeinrichtungen mit Greiferzangen ausgerüstet sind.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Greiferzangen profiliert ausgebildet sind.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die beiden durch die Biegeeinrichtungen bzw. Greiferzangen gehaltenen Endabschnitte der rohrförmigen Materialstücke Dichtnippel axial eingepresst werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endabschnitte durch Einpressen von Dornen bzw. Dichtnippeln in diese Endabschnitte um etwa 45° aufgeweitet bzw. aufgebödelt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aus Kunststoff bestehende Materialstück zum Biegen erwärmt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Materialstück vor dem Biegen erwärmt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Materialstück während des Biegevorganges erwärmt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Materialstück nach dem Anbringen aller Biegungen erwärmt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erwärmung wenigstens bis in den thermoelastischen Bereich des eingesetzten Kunststoffes erfolgt.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erwärmen eine Wärmestrahlung eingesetzt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erwärmen eine Infrarot-Strahlungsheizung eingesetzt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erwärmen des Kunststoff-Rohrstückes Wasserdampf eingesetzt wird, der durch das Rohrstück hindurchgeleitet wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erwärmen des Kunststoff-Rohrstückes Heißluft eingesetzt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heißluft während des Verformvorganges des Kunststoff-Rohrstückes unter Druck im Rohrstück belassen wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Materialstück nach Abschluß des Biegevorganges und der Erwärmung gekühlt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Kühlen kaltes Wasser durch das Rohrstück gepreßt wird.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohrstück während des Biegevorganges unter Innendruck gesetzt wird.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittsform des Rohrstückes während des Biegevorganges durch einen eingeschobenen, flexiblen Kern stabilisiert wird.
24. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biege- bzw. Umformeinrichtungen auf Basisschlitten sitzen und verfahrbar angeordnet sind.
25. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei nebeneinanderliegende Bahnen für die Basisschlitten vorgesehen sind.
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Biegeeinrichtungen mit mehreren Biegekernen ausgestattet sind, die unterschiedliche Biegeradien und/oder unterschiedliche Rillengrößen aufweisen.
27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bearbeitungs- bzw. Biegeeinrichtungen als Roboter ausgebildet sind, die das gerade benötigte Werkzeug aus einem Magazin zu entnehmen vermögen.
28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, mit welcher wenigstens die Biegeparameter der Biegeeinrichtungen ausgewählt und deren Biegebewegungen gesteuert werden.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl einzelne Bearbeitungseinrichtung als auch mehrere Gruppen von Bearbeitungseinrichtung zum gleichzeitigen Bearbeiten von mehreren Rohrstücken bzw. alle Bearbeitungseinrichtung zum wenigstens annähernd gleichzeitigen Bearbeiten eines einzigen Rohrstückes ansteuerbar sind.
30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Aufwärmestrecke und eine Trenneinheit für das Kunststoffrohr vorgesehen sind, wobei der Trenneinheit ein Transportschlitten nachgeschaltet ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transportschlitten als Tandem-Transportschlitten mit zwei Aufnahmen für das zu transportierende Rohrstück ausgebildet und vorzugsweise CNC gesteuert ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transportschlitten eine Wärmekapselung aufweist, um ein Abkühlen der zu transportierenden, erwärmten Rohrstücke zu vermeiden.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 30 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transportschlitten eine oder mehrere Übernahmepositionen anzufahren vermag.
34. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vorgesehenen Greiferwerkzeuge wärmeisoliert, kühlbar oder heizbar ausgebildet sein können.
35. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umformwerkzeuge (Roboter) als Übergabeeinrichtungen ausgebildet sind, welche das fertig umgeformte Rohrstück an ein Puffer- oder Transportsystem weiterzugeben vermögen.



36. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bearbeitungsstationen (Roboter) mit Doppelbiegeeinrichtungen versehen sind.
37. Vorrichtung nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Doppelbiegeeinrichtungen einen vorzugsweise variierbaren Abstand von einander aufweisen, und daß die beiden Biegeeinrichtungen gegeneinander verdrehbar angeordnet sind.

Bu20DE

Burger

Cobra

### Zusammenfassung

#### Verfahren und Vorrichtung zum Umformen und Weiterbe- und Verarbeiten von Materialstücken

Verfahren zum Umformen und Weiterbe- und Verarbeiten von Materialstücken, insbesondere Rohrleitungen, mit verstellbaren Biegeeinrichtungen, die einzeln frei beweglich sind und wenigstens annähernd gleichzeitig Biegungen am Materialstück ausführen.